

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 janvier 2003 (16.01.2003)

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/005434 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
H01L 21/324, 21/306, 21/762, 21/302, 21/316

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/02341

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) Date de dépôt international : 4 juillet 2002 (04.07.2002)

(25) Langue de dépôt : **français**

(26) Langue de publication : **français**

(30) Données relatives à la priorité :
0108859 4 juillet 2001 (04.07.2001) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :
S.O.I.TEC SILICON ON INSULATOR TECHNOLOGIES [FR/FR]; Parc Technologique des Fontaines, Chemin des Franques, F-38190 Bernin (FR).

(Publiée : — avec rapport de recherche internationale)

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **NEYRET, Eric [FR/FR]**; 2, rue Lesdiguières, F-38360 Sassenage (FR). **ECARNOT, Ludovic [FR/FR]**; 10 Lotissement le Nivolon, F-38760 Varces (FR).

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: **6 novembre 2003**

(74) Mandataires : **MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet Régimbeau, 20, rue de Chazelles, F-75847 Paris Cedex 17 (FR).**

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD FOR REDUCING SURFACE RUGOSITY OF A SEMICONDUCTOR SLICE

(54) Titre : PROCÉDÉ DE DIMINUTION DE LA RUGOSITÉ DE SURFACE D'UNE TRANCHE SEMICONDUCTRICE

(57) Abstract: The invention relates to a method for reducing the rugosity of the free surface of a slice of semiconductor material. Said method comprises an annealing step in order to smooth said free surface. The invention is characterized in that the method for reducing free surface rugosity comprising a single smoothing annealing step which is carried out in the form of rapid thermal annealing in an atmosphere which is exclusively comprised of pure argon. The invention also relates to a structure produced by said method.

(57) Abrégé : L'invention propose un procédé de diminution de la rugosité de la surface libre d'une tranche de matériau semiconducteur (50). Un recuit thermique rapide est réalisé dans une atmosphère composée exclusivement d'argon pur. La tranchée peut être obtenue à partir d'un substrat mis en contact avec un raidisseur, par clivage du substrat au niveau d'une zone préalablement affaiblie par implantation.

WO 03/005434 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/Fr u2/02341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/324 H01L21/306 H01L21/762 H01L21/302 H01L21/316

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 28000 A (AGA HIROJI ;KUWABARA SUSUMU (JP); MITANI KIYOSHI (JP); TATE NAOTO) 19 April 2001 (2001-04-19) the whole document	12
Y	-& EP 1 158 581 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 28 November 2001 (2001-11-28) page 2, line 5 - line 11 page 2, line 42 - line 54 page 3, line 20 - line 39 page 4, line 23 - line 38 page 5, line 1 - line 28; figure 1 page 6, line 52 -page 7, line 9 page 7, line 51 - line 54 page 8, line 32 - line 38; figures 6,7	1-11 1-12
L		-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

18 February 2003

26/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Klopfenstein, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/Fr u2/02341

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 777 115 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 8 October 1999 (1999-10-08) page 2, line 25 - line 30 page 3, line 19 - line 32 page 4, line 18 -page 5, line 10 page 5, line 16 - line 27 page 6, line 6 - line 12 page 7, line 18 -page 8, line 20; figures 2,3 page 9, line 3 -page 11, line 5; figures 4,5 page 11, line 10 -page 12, line 7 page 12, line 14 - line 21	12
Y		1-11
X	FR 2 797 713 A (S O I TEC SILICON ON INSULATOR) 23 February 2001 (2001-02-23) cited in the application page 1, line 1 - line 23 page 2, line 12 -page 3, line 26 page 4, line 13 - line 30 page 5, line 24 - line 32 page 6, line 1 - line 8 page 6, line 19 - line 27 page 7, line 4 - line 15 page 9, line 11 - line 23 page 10, line 20 -page 11, line 6; figures 1,2 page 12, line 22 -page 14, line 23; figure 2 page 14, line 26 -page 16, line 8; figure 3 page 16, line 21 -page 17, line 20 page 18, line 1 - line 14; figure 4 page 19, line 11 -page 20, line 13; figure 5 page 21, line 5 - line 15; figure 6	12
Y		1-11
X	EP 1 061 565 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 20 December 2000 (2000-12-20) page 2, line 10 - line 22 page 2, line 33 - line 38 page 3, line 43 -page 4, line 1 page 4, line 5 - line 11 page 4, line 20 - line 27 page 5, line 20 -page 6, line 14; figure 1 page 6, line 31 - line 42 page 7, line 7 - line 42 page 8, line 36 - line 56 page 10, line 44 - line 55; table 1	12
A	---	3
	-/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/Fr u2/02341

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 045 448 A (SOITEC S A ;SHINETSU HANDOTAI KK (JP)) 18 October 2000 (2000-10-18) column 1, line 40 -column 2, line 39 column 3, line 15 -column 4, line 20 column 4, line 40 - line 52 column 6, line 5 - line 39 column 6, line 52 -column 8, line 25; figure 1 column 8, line 50 -column 9, line 3 column 9, line 49 -column 10, line 11; figure 3 column 11, line 49 -column 13, line 37; figure 1 -----	1-3,5-7, 9-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Info on patent family members

International application No
PCT/FR 02/02341

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0128000	A	19-04-2001	EP WO	1158581 A1 0128000 A1	28-11-2001 19-04-2001
FR 2777115	A	08-10-1999	FR EP WO JP TW US	2777115 A1 0986826 A1 9952145 A1 2002503400 T 429481 B 6403450 B1	08-10-1999 22-03-2000 14-10-1999 29-01-2002 11-04-2001 11-06-2002
FR 2797713	A	23-02-2001	FR EP WO	2797713 A1 1208589 A1 0115215 A1	23-02-2001 29-05-2002 01-03-2001
EP 1061565	A	20-12-2000	JP JP EP WO	2000195868 A 2000216106 A 1061565 A1 0041227 A1	14-07-2000 04-08-2000 20-12-2000 13-07-2000
EP 1045448	A	18-10-2000	JP EP US WO	2000124092 A 1045448 A1 6372609 B1 0024059 A1	28-04-2000 18-10-2000 16-04-2002 27-04-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande nationale No
PCT/Fr J2/02341

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01L21/324 H01L21/306 H01L21/762 H01L21/302 H01L21/316

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 01 28000 A (AGA HIROJI ; KUWABARA SUSUMU (JP); MITANI KIYOSHI (JP); TATE NAOTO) 19 avril 2001 (2001-04-19) le document en entier	12
Y L	-& EP 1 158 581 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 28 novembre 2001 (2001-11-28) page 2, ligne 5 - ligne 11 page 2, ligne 42 - ligne 54 page 3, ligne 20 - ligne 39 page 4, ligne 23 - ligne 38 page 5, ligne 1 - ligne 28; figure 1 page 6, ligne 52 -page 7, ligne 9 page 7, ligne 51 - ligne 54 page 8, ligne 32 - ligne 38; figures 6,7	1-11 1-12

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 février 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26/02/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 81 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Klopfenstein, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande nationale No
PCT/FR U2/02341

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 777 115 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 8 octobre 1999 (1999-10-08) page 2, ligne 25 - ligne 30 page 3, ligne 19 - ligne 32 page 4, ligne 18 - page 5, ligne 10 page 5, ligne 16 - ligne 27 page 6, ligne 6 - ligne 12 page 7, ligne 18 - page 8, ligne 20; figures 2,3 page 9, ligne 3 -page 11, ligne 5; figures 4,5 page 11, ligne 10 -page 12, ligne 7 page 12, ligne 14 - ligne 21	12
Y		1-11
X	FR 2 797 713 A (S O I TEC SILICON ON INSULATOR) 23 février 2001 (2001-02-23) cité dans la demande page 1, ligne 1 - ligne 23 page 2, ligne 12 -page 3, ligne 26 page 4, ligne 13 - ligne 30 page 5, ligne 24 - ligne 32 page 6, ligne 1 - ligne 8 page 6, ligne 19 - ligne 27 page 7, ligne 4 - ligne 15 page 9, ligne 11 - ligne 23 page 10, ligne 20 -page 11, ligne 6; figures 1,2 page 12, ligne 22 -page 14, ligne 23; figure 2 page 14, ligne 26 -page 16, ligne 8; figure 3 page 16, ligne 21 -page 17, ligne 20 page 18, ligne 1 - ligne 14; figure 4 page 19, ligne 11 -page 20, ligne 13; figure 5 page 21, ligne 5 - ligne 15; figure 6	12
Y		1-11
X	EP 1 061 565 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 20 décembre 2000 (2000-12-20) page 2, ligne 10 - ligne 22 page 2, ligne 33 - ligne 38 page 3, ligne 43 -page 4, ligne 1 page 4, ligne 5 - ligne 11 page 4, ligne 20 - ligne 27 page 5, ligne 20 -page 6, ligne 14; figure 1 page 6, ligne 31 - ligne 42 page 7, ligne 7 - ligne 42 page 8, ligne 36 - ligne 56 page 10, ligne 44 - ligne 55; tableau 1	12
A		3
	-/-	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/Fk 02/02341

C(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 045 448 A (SOITEC S A ;SHINETSU HANDOTAI KK (JP)) 18 octobre 2000 (2000-10-18) colonne 1, ligne 40 -colonne 2, ligne 39 colonne 3, ligne 15 -colonne 4, ligne 20 colonne 4, ligne 40 - ligne 52 colonne 6, ligne 5 - ligne 39 colonne 6, ligne 52 -colonne 8, ligne 25; figure 1 colonne 8, ligne 50 -colonne 9, ligne 3 colonne 9, ligne 49 -colonne 10, ligne 11; figure 3 colonne 11, ligne 49 -colonne 13, ligne 37; figure 1	1-3,5-7, 9-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux n^os de familles de brevets

Demandeur	nationale No
PCT/Fr U2/02341	

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0128000	A	19-04-2001	EP WO	1158581 A1 0128000 A1	28-11-2001 19-04-2001
FR 2777115	A	08-10-1999	FR EP WO JP TW US	2777115 A1 0986826 A1 9952145 A1 2002503400 T 429481 B 6403450 B1	08-10-1999 22-03-2000 14-10-1999 29-01-2002 11-04-2001 11-06-2002
FR 2797713	A	23-02-2001	FR EP WO	2797713 A1 1208589 A1 0115215 A1	23-02-2001 29-05-2002 01-03-2001
EP 1061565	A	20-12-2000	JP JP EP WO	2000195868 A 2000216106 A 1061565 A1 0041227 A1	14-07-2000 04-08-2000 20-12-2000 13-07-2000
EP 1045448	A	18-10-2000	JP EP US WO	2000124092 A 1045448 A1 6372609 B1 0024059 A1	28-04-2000 18-10-2000 16-04-2002 27-04-2000